

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-057319
 (43)Date of publication of application : 27.02.2001

(51)Int.Cl. H01G 9/012
 H01G 9/028
 H01G 9/04
 H01G 9/052
 H01G 9/15
 H01G 9/00
 H01G 13/00

(21)Application number : 2000-063820 (71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
 SANYO ELECTRONIC
 COMPONENTS CO LTD
 (22)Date of filing : 08.03.2000 (72)Inventor : TAKAMATSU TAKESHI
 KOJIMA YOICHI
 OTSU YASUKO
 TAKEYA KEISUKE

(30)Priority

Priority number : 11164601 Priority date : 11.06.1999 Priority country : JP

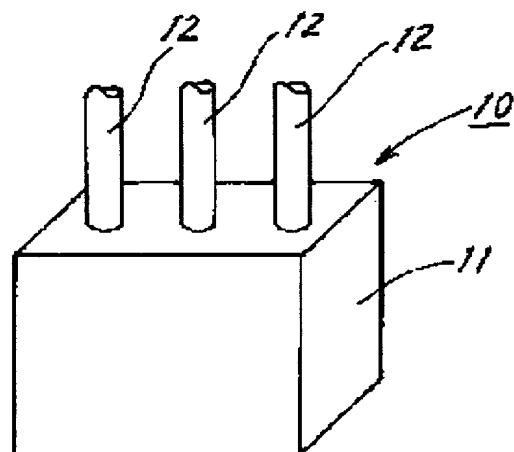
(54) SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR, ANODE ELEMENT THEREOF, MANUFACTURING METHOD AND MANUFACTURING DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid electrolytic capacitor, which is reduced in its ESR (Equivalent Series Resistance) and is excellent in its high-frequency characteristics.

SOLUTION: In an anode element 10 of a solid electrolytic capacitor, a plurality of anode lead wires 12, 12 and 12 are mounted in and on an anode body 11 of the capacitor, which is a sintered body formed of a valve action metal, the one end of at least the one lead wire 12 of the wires 12 is buried in the anode body, and the one end of at least the other one lead wire of the wires 12 is welded to the surface of the anode body.

Moreover, the capacitor is provided with a lead frame connected with all the anode lead wires 4 of the element 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2003
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-57319

(P2001-57319A)

(43)公開日 平成13年2月27日(2001.2.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークコード(参考)
H 01 G 9/012		H 01 G 9/05	P 5 E 082
9/028		9/04	3 0 1
9/04	3 0 1	13/00	3 7 1 Z
9/052		9/02	3 3 1 F
9/15			3 3 1 H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-63820(P2000-63820)

(22)出願日 平成12年3月8日(2000.3.8)

(31)優先権主張番号 特願平11-164601

(32)優先日 平成11年6月11日(1999.6.11)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(71)出願人 397016703
三洋電子部品株式会社
大阪府大東市三洋町1番1号
(72)発明者 高松 武史
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電子部品株式会社内
(74)代理人 100111383
弁理士 芝野 正雅

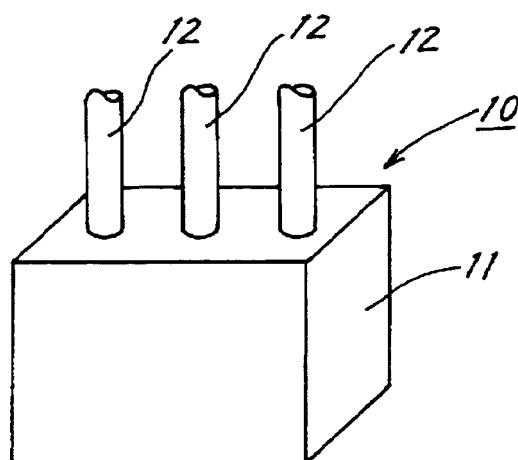
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体電解コンデンサの陽極素子、固体電解コンデンサ、並びに固体電解コンデンサの製造方法及び製造装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ESRを低減した高周波特性に優れる固体電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 固体電解コンデンサの陽極素子10は、金屬によって形成された焼結体である固体電解コンデンサの陽極体11に、複数本の陽極リード線12、12、12が取り付けられており、前記リード線の少なくとも1本はその一端を陽極体内に埋め込まれ、他の少なくとも一本はその一端を陽極表面に溶着されており、更に前記固体電解コンデンサは該陽極素子の陽極リードの全てに接続されたリードフレームを具えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弁金属によって形成された焼結体である固体電解コンデンサの陽極体に複数本の陽極リード線が配備された固体電解コンデンサの陽極素子。

【請求項2】 前記リード線の少なくとも1本はその一端を陽極体内に埋め込まれ、他の少なくとも1本はその一端を陽極体表面に溶着されていることを特徴とする請求項1記載の固体電解コンデンサの陽極素子。

【請求項3】 請求項1に記載の固体電解コンデンサの陽極素子と、該陽極素子の陽極リードの全てに接続されたリードフレームとを具える固体電解コンデンサ。

【請求項4】 弁金属によって形成された焼結体である固体電解コンデンサの陽極体に平板状の陽極リード板が配備された固体電解コンデンサの陽極素子。

【請求項5】 弁金属によって形成された焼結体であって、各々に陽極リード線を配備して誘電体酸化被膜を形成した複数の陽極体と、全陽極体の誘電体酸化被膜上に一体に形成された陰極層とを具える固体電解コンデンサ。

【請求項6】 陰極層は、各陽極体の誘電体酸化被膜上に形成された固体導電性物質である第1陰極層と、全陽極体の第1陰極層上に一体に形成された導電性高分子である第2陰極層を具える、請求項3に記載の固体電解コンデンサ。

【請求項7】 弁金属によって形成された焼結体である複数の陽極体に、それぞれ誘電体酸化被膜を形成する工程、

各陽極体の誘電体酸化被膜上に、固体導電性物質からなる第1陰極層を形成する工程、及び第1陰極層を形成した陽極体を互いに近づけて配置し、全部の陽極体の第1陰極層上に導電性高分子からなる第2陰極層を電解酸化重合により一体に形成する工程を含む固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項8】 弁金属によって形成され、表面が誘導体酸化皮膜と固体導電性物質からなる第1陰極層とによって覆われた複数の陽極体に対し、電解酸化重合を行なって、第1陰極層上へ導電性高分子からなる第2陰極層を一体に形成する固体電解コンデンサの製造装置であつて、

電解液を容れる電解槽、

複数の前記陽極体を互いに近づけた状態で支持し、電解槽中の電解液に浸漬する手段、及び電解液中の各陽極体の第1陰極層に給電するための外部電極片を具える固体電解コンデンサの製造装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、陽極体として、弁金属の焼結体を用いた固体電解コンデンサに関するものである。特に、本発明は、ESR(等価直列抵抗)を低減できる固体電解コンデンサ並びにその製造方法および製

造装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図4は、チップ状固体電解コンデンサを示す断面図である。該固体電解コンデンサを製造するには、まず、Al(アルミニウム)、Ta(タンタル)等の弁金属(valve metal)の焼結体である陽極体(80)に陽極リード線(81)を配備した陽極素子(82)に対し、該陽極体(80)に誘電体酸化被膜(83)を形成し、該誘電体酸化被膜(83)上に、MnO₂(二酸化マンガン)、導電性有機化合物等の固体導電性材料からなる陰極層(84)を形成することによりコンデンサ素子(85)が製作される。ここで、弁金属とは、電解酸化処理により、極めて緻密で耐久性を有する誘電体酸化皮膜が形成される金属を言い、AlやTaの他にも、Ti(チタン)、Nb(ニオブ)等が該当する。また、導電性有機化合物には、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子や、TCNQ(7,7,8,8-テトラシアノキノジメタン)錯塩が挙げられる。

【0003】 次に、該コンデンサ素子(85)の陰極層(84)にカーボン層(86)を形成し、該カーボン層上に銀ペースト層(87)を形成することによりコンデンサ本体(88)が製作される。次に、陽極リード線(81)を、溶接等によってリードフレーム(90)に取り付け、コンデンサ本体(88)の銀ペースト層(87)を銀接着剤(図示せず)によって他方のリードフレーム(91)に接着する。そして、全体を樹脂(92)にて封止し、エージング処理を行って固体電解コンデンサ(93)が完成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 近年の電子機器の発展に伴い、高周波領域において内部インピーダンスの低い高周波特性に優れた小型かつ大容量のコンデンサが必要とされている。特に、コンデンサの内部インピーダンスのうち、ESRを低減することが強く求められている。

【0005】

【発明の目的】 本発明は、ESRを低減した高周波特性に優れる固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明に係る請求項1に記載の固体電解コンデンサの陽極素子は、弁金属によって形成された焼結体である固体電解コンデンサの陽極体に、複数本の陽極リード線を配備していることを特徴とする。

【0007】 また、請求項4に記載の固体電解コンデンサの陽極素子は、弁金属によって形成された焼結体である固体電解コンデンサの陽極体に、平板状の陽極リード板を配備していることを特徴とする。

【0008】 さらに、請求項5に記載の固体電解コンデンサは、弁金属によって形成された焼結体であって、各々に陽極リード線を配備して誘電体酸化被膜を形成した複数の陽極体と、全陽極体の誘電体酸化被膜上に一体に

形成された陰極層とを具えることを特徴とする。

【0009】

【作用及び効果】請求項1に記載の固体電解コンデンサの陽極素子を用いて、従来と同様に、該陽極素子の陽極体に誘電体酸化被膜および陰極層を形成することによりコンデンサ素子を製作し、該コンデンサ素子の陰極層にカーボン層および銀ペースト層を形成することによりコンデンサ本体を製作する。次に、コンデンサ本体の陽極リード線の全てをリードフレームに取り付けると共に、従来と同様に、銀ペースト層をリードフレームに接着する。そして、全体を樹脂にて封止し、エージング処理を行って固体電解コンデンサが完成する。

【0010】完成した固体電解コンデンサは、複数本の陽極リード線により、陽極体からリードフレームへの電流経路が増えるから、ESRが低下し、従って、高周波特性に優れた固体電解コンデンサとなる。

【0011】また、請求項4に記載の固体電解コンデンサの陽極体を用いた場合でも、陽極体の任意の位置と陽極リード板の取付位置との距離が従来よりも短くなり陽極体の内部抵抗が小さくなるので、ESRが低減され、高周波特性に優れた固体電解コンデンサを製造できる。

【0012】また、請求項5に記載の固体電解コンデンサでは、各陽極体における任意の位置と陽極リード線の取付位置との距離の最大値が、全ての陽極体を一体とした従来の陽極体に比べて短くなるから、従来よりも陽極体の内部抵抗が小さくなる。従って、ESRを低減でき、高周波特性に優れた固体電解コンデンサを製造できる。

【0013】

【発明の実施の形態】まず、従来例を説明した後、本発明の実施形態について説明する。

【0014】従来例

図8は、従来の陽極素子を示している。従来の陽極素子(82)は、多孔性の焼結体である陽極体(80)に1本の陽極リード線(81)を配備したものである。該陽極素子(82)は、Al、Ta等の弁金属粉末と1本の陽極リード線(81)を金型に入れて焼結させることにより形成される。

【0015】前記陽極素子(82)の陽極体(80)に、電解酸化処理によって誘電体酸化被膜(83)を形成し、該誘電体酸化被膜(83)上に、公知の方法にてMnO₂、導電性有機化合物等の固体導電性物質からなる陰極層(84)を形成することにより、図9に示すコンデンサ素子(85)が製作される。なお、陽極体(80)は、多孔質であるから、誘電体酸化被膜(83)および陰極層(84)は、陽極体(80)の外表面と共に孔の内面にも形成される。次に、前記コンデンサ素子(85)の陰極層(84)上にカーボン層(86)を形成し、該カーボン層(86)上に銀ペースト層(87)を形成することにより、コンデンサ本体(88)が製作される。

【0016】次に、図10に示すように、コンデンサ本体(88)の陽極リード線(81)を、溶接等によってリードフ

レーム(90)に取り付け、銀ペースト層(87)上へ、銀接着剤(図示せず)によってリードフレーム(91)を接着する。そして、射出成形等により、コンデンサ本体(88)の全体と、リードフレーム(90)(91)の一部とを樹脂にて封止して封止体(92)を形成し、封止体(92)から露出したりードフレーム(90)(91)を封止体(92)に沿って折り曲げ、エージング処理を行なうことにより、図4に示す固体電解コンデンサ(93)が完成する。

【0017】実施形態1

図1は、第1実施形態の陽極素子(10)を示している。本実施形態は、従来の陽極素子(82)に比べて、陽極体(11)に複数本の陽極リード線(12)(12)(12)を配備している点が異なり、その他は同様である。陽極リード線(12)(12)(12)は、後記するリードフレーム(30)の取付け面に平行な面内に配列されることが望ましい。また、陽極リード線(12)(12)(12)は略等しい間隔で陽極体(11)に取り付けられることが望ましい。

【0018】図1の陽極体(11)に、従来と同様にして、誘電体酸化被膜(20)および陰極層(21)を形成することにより、図2に示すコンデンサ素子(22)が製作され、該コンデンサ素子(22)の陰極層(21)上にカーボン層(23)および銀ペースト層(24)を形成することにより、コンデンサ本体(25)が製作される。

【0019】次に、図3に示すように、コンデンサ本体(25)の陽極リード(12)(12)(12)の全てを溶接等によってリードフレーム(30)に取り付けると共に、従来と同様にして、銀ペースト層(24)を銀接着剤(図示せず)によってリードフレーム(31)に接着する。そして、射出成形等により、コンデンサ本体(25)の全体と、リードフレーム(30)(31)の一部とを樹脂にて封止して封止体(32)を形成し、封止体(32)から露出したりードフレーム(30)(31)を封止体(32)に沿って折り曲げ、エージング処理を行なうことにより、図4に示す固体電解コンデンサ(33)が完成する。

【0020】本実施形態の固体電解コンデンサ(33)は、複数本の陽極リード線(12)(12)(12)により、陽極体(11)からリードフレーム(30)への電流経路が増えるから、ESRを低減でき、高周波特性に優れた固体電解コンデンサが製造される。

【0021】また、図1～図3に示すように、陽極リード線(12)(12)(12)が略等しい間隔で陽極体(11)に取り付けられる場合には、陽極体(11)の任意の位置と、該位置に最も近い陽極リード線(12)(12)(12)の取付け位置との距離の最大値a(図2を参照。)は、従来の陽極体(80)の任意の位置と、陽極リード線(81)の取付け位置との距離の最大値b(図9を参照。)よりも短い。従って、本実施形態の固体電解コンデンサ(33)は、従来よりも陽極体(11)の内部抵抗が小さくなるから、ESRを低減でき、高周波特性に優れた固体電解コンデンサとなる。

【0022】実施形態2

図5は、第2実施形態の陽極素子(40)(40)(40)を示している。本実施形態では、従来の陽極体(80)を3個に分割し、分割した陽極体(43)(43)(43)にそれぞれ陽極リード線(46)(46)(46)を配備している。分割した陽極体(43)(43)(43)は、それぞれ同一の寸法であることが望ましい。また、各陽極素子(40)(40)(40)の陽極リード線(46)(46)(46)は、第1実施形態と同様に、リードフレーム(60)(図3を参照。)の取付け面に平行な面内に配列されることが望ましい。

【0023】図5の各陽極体(43)(43)(43)に、従来と同様にして、誘電体酸化被膜(50)(50)(50)を形成する。次に、誘電体酸化被膜(50)(50)(50)を形成した陽極体(43)(43)(43)を互いに近づけて配置し、全部の陽極体(43)(43)(43)の誘電体酸化被膜(50)(50)(50)を覆う陰極層(53)を一体に形成することにより、図6に示すコンデンサ素子(54)が製作される。なお、誘電体酸化被膜(50)(50)(50)を形成した陽極体(43)(43)(43)を互いに近づけて配置する工程に代えて、陽極体(43)(43)(43)を接近配置した後、誘電体酸化被膜(50)(50)(50)および陰極層(53)を形成しても良い。

【0024】陰極層(53)は、電気伝導率の観点から、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリフラン、ポリアニリン等の導電性高分子からなることが望ましい。導電性高分子からなる陰極層(53)を形成する方法としては、化学的酸化重合や電解酸化重合を利用することが知られている。化学的酸化重合は、酸化剤を用いて、単量体を酸化重合することにより高分子を生成する方法であり、電解酸化重合は、電気分解の際にアノードにおいて生じる酸化反応を利用して、単量体を酸化重合することにより、アノード上に高分子を生成する方法である。このうち、形成される導電性高分子の強度及び電気伝導率を向上する観点から、電解酸化重合を利用して陰極層(53)を形成することが望ましい。しかしながら、この場合、誘電体酸化皮膜自体が絶縁体であるためアノードとはなり得ず、誘導体酸化皮膜上へ導電性高分子層を形成することは、不可能かまたは非常に困難である。

【0025】そこで、導電性高分子からなる陰極層を形成する方法として、まず、電解酸化重合以外の方法で誘電体酸化皮膜上に第1陰極層を形成し、次に、該第1陰極層をアノードとして電解酸化重合を行なうことにより、第1陰極層上に、導電性高分子からなる第2陰極層を形成することが望ましい。このような製造方法は、特公平4-74853、特公平3-65009、特公平4-23410、特公平5-83167、特公平4-67767、特開平11-16784等に記載されているから、本願ではその詳細を省略する。

【0026】以下、第1実施形態と同様にして、前記コンデンサ素子(54)の陰極層(53)上にカーボン層(55)および銀ペースト層(56)を形成することにより、コンデンサ本体(57)が製作される。次に、図3に示すように、コン

デンサ本体(57)の陽極リード(46)(46)(46)を溶接等によってリードフレーム(60)に取り付け、銀ペースト層(56)を銀接着剤(図示せず)によってリードフレーム(61)を接着する。そして、射出成形等により、コンデンサ本体(57)の全体と、リードフレーム(60)(61)の一部とを樹脂にて封止して封止体(62)を形成し、封止体(62)から露出したリードフレーム(60)(61)を封止体(62)に沿って折り曲げ、エージング処理を行なうことにより、図4に示す固体電解コンデンサ(63)が完成する。

【0027】第2実施形態の固体電解コンデンサ(63)は、各陽極体(43)(43)(43)における任意の位置と、陽極リード線(46)(46)(46)の取付位置との距離の最大値c(図6を参照。)は、従来の陽極体(80)の任意の位置と、陽極リード線(81)の取付位置との距離の最大値b(図9を参照。)よりも短い。従って、本実施形態の固体電解コンデンサ(63)は、従来よりも陽極体(43)(43)(43)の内部抵抗が小さくなるから、ESRを低減でき、高周波特性に優れた固体電解コンデンサを製造できる。

【0028】以下、本発明の実施例と比較例を説明する。

【0029】実施例

本実施例は、第2実施形態の実施例であり、陽極体として、縦しが約3.3mm、横Wが約1mm、高さHが約3.3mmであるTa焼結体を3個使用した。それぞれにTaからなる陽極リード線(46)(46)(46)を配備したTa焼結体(43)(43)(43)を、リン酸水溶液に浸漬して電解酸化を行ない、Ta焼結体(43)(43)(43)の外表面および孔内面と、陽極リード線(43)(43)(43)の一部の表面とに誘電体酸化皮膜(50)(50)(50)を形成した。

【0030】次に、過酸化水素水溶液(濃度1mol/リットル)に、前記処理を施したTa焼結体(43)(43)(43)を10分間浸漬させた後、ピロール単量体に30分間さらすことにより化学的酸化重合を行なって、各誘電体酸化皮膜(50)(50)(50)の表面に、ポリピロールからなる第1陰極層を形成した。

【0031】次に、図7に示すように、前記処理を施したTa焼結体(43)(43)(43)を、互いの間隔が約0.1～0.3mmとなるように近接させて、キャリアバー(70)に溶接し、ピロール単量体(濃度0.1mol/リットル)とパラトルエンスルホン酸(濃度0.05mol/リットル)を含むアセトニトリル溶液(71)中に浸漬し、アノード電極(72)を各Ta焼結体の第1陰極層(74)(74)(74)に接触させ、アノード電極(72)とカソード電極(73)に通電して電解酸化重合を行ない、全Ta焼結体の第1陰極層(74)(74)(74)上に、ポリピロールからなる第2陰極層(53)を一体に形成した。

【0032】その後、洗浄し、乾燥してコンデンサ素子(54)を完成させ、上記と同様にして固体電解コンデンサ(63)を完成させた。

【0033】比較例

比較例は、図8～図10の従来例と同様であり、上記実施例と比べて、前記Ta焼結体(43)(43)(43)を一体化した寸法、すなわち縦Lが約3.3mm、横Wが約3mm、高さHが約3.3mmであるTa焼結体(80)を1個使用し、1本の陽極リード線(81)を該Ta焼結体(80)に配備した点のみが異なり、他は同様にして固体電解コンデンサ(93)を完成させた。

【0034】実施例および比較例の固体電解コンデンサを、ターゲットの規格を $470\mu F \pm 20\%$ として、それぞれ20個作り、120Hz(ヘルツ)における容量と、100kHzにおけるESRを測定し、平均値を算出したところ、以下の表の結果を得た。

【0035】

【表1】

	容量(μF)/120Hz	ESR(mΩ)/100kHz
実施例	457.5	19.6
比較例	462.3	32.7

【0036】表1から、本実施例の固体電解コンデンサ(63)は、比較例の固体電解コンデンサ(93)よりもESRが低く、従って、高周波特性が優れていることが分かる。

【0037】実施形態3

図11及び図12は、第3実施形態の陽極素子(10)を示している。本実施形態では、第1実施形態の陽極素子(10)における複数本の陽極リード線(12)(12)(12)にえりて、平板状の陽極リード板(13)を配備している点が異なり、その他は同様である。また、その他の第1実施形態と同じものには同番号を付し、説明を省略する。

【0038】本実施形態においても、平板状の陽極リード板(13)により、図12に示すように、陽極体(11)の任意の位置と陽極リード板(13)の取付位置との距離が従来よりも短くなり陽極体(11)の内部抵抗が小さくなるので、ESRを低減でき、高周波特性に優れた固体電解コンデンサが製造できる。

【0039】上記実施形態の説明は、本発明を説明するためのものであって、特許請求の範囲に記載の発明を限定し、或いは範囲を減縮する様に解すべきではない。

又、本発明の各部構成は上記実施形態に限らず、特許請

求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。例えば、第1の実施形態の陽極素子(10)における複数本の陽極リード線(12)(12)(12)を、図13に示すように、1本の陽極リード線(12)の一端を陽極体(11)に埋め込み、他の2本の陽極リード線(12)(12)の一端を陽極体(11)表面に公知の抵抗溶着にて固着しても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に使用される陽極素子を示す斜視図である。

【図2】第1実施形態におけるコンデンサ素子を示す断面図である。

【図3】第1および第2実施形態において、コンデンサ本体にリードフレームを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図4】チップ状固体電解コンデンサの断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態に使用される陽極素子を示す斜視図である。

【図6】第2実施形態におけるコンデンサ素子を示す断面図である。

【図7】実施例の製造装置の概要を示す正面図である。

【図8】従来の陽極素子を示す斜視図である。

【図9】従来のコンデンサ素子を示す断面図である。

【図10】従来のコンデンサ本体にリードフレームを取り付けた状態を示す斜視図である。

【図11】本発明の第3実施形態に使用される陽極素子を示す斜視図である。

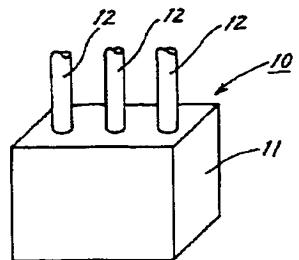
【図12】第3実施形態におけるコンデンサ素子を示す断面図である。

【図13】第1実施形態における変形例を示す断面図である。

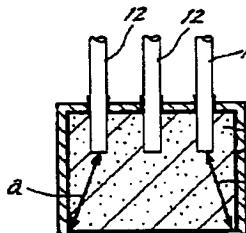
【符号の説明】

- (10) 陽極素子
- (11) 陽極体
- (12) 陽極リード線
- (20) 誘電体酸化被膜
- (21) 陰極層
- (30) リードフレーム
- (33) 固体電解コンデンサ

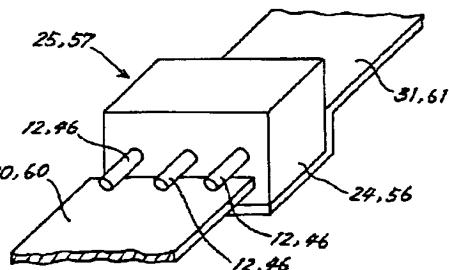
【図1】



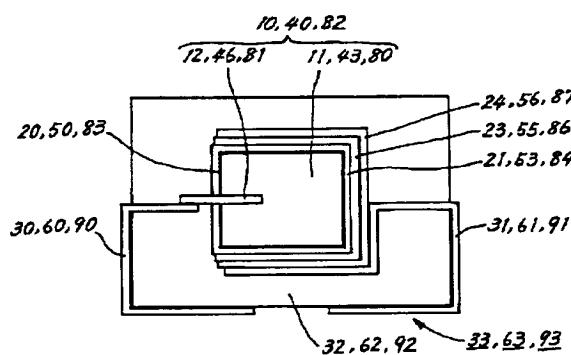
【図2】



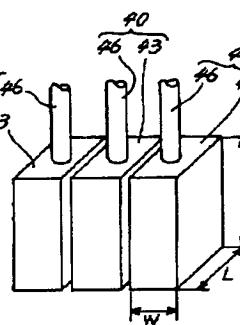
【図3】



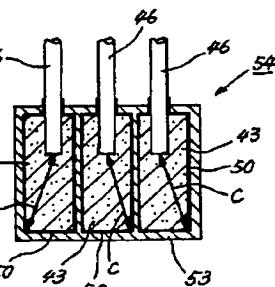
【図4】



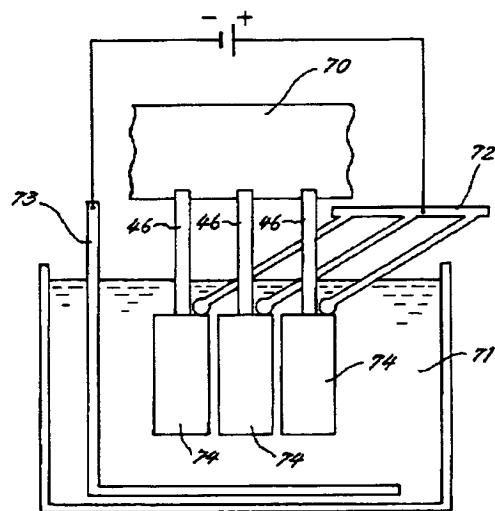
【図5】



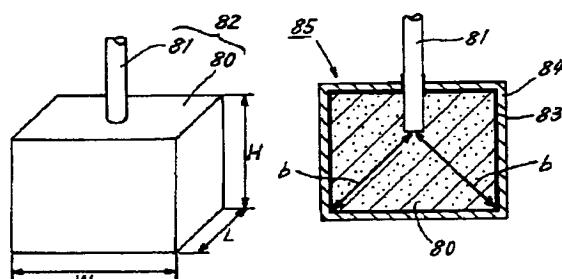
【図6】



【図7】

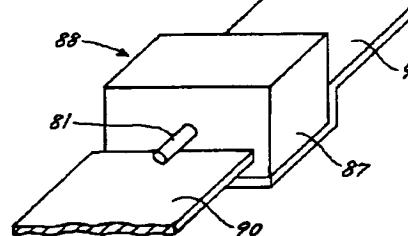


【図8】

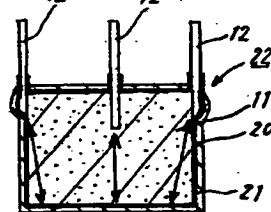


【図9】

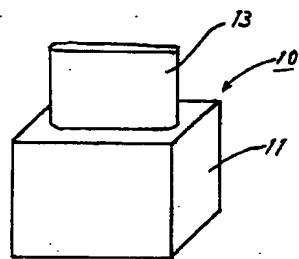
【図10】



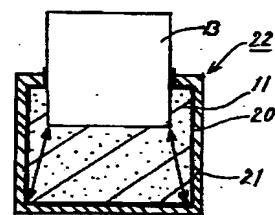
【図13】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	マークコード(参考)
H 0 1 G 9/00 13/00	3 7 1	H 0 1 G 9/05	K F A B C
		9/24	

(72) 発明者 小島 洋一
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電子部
品株式会社内

(72) 発明者 大津 靖子
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電子部
品株式会社内

(72) 発明者 竹谷 啓介
大阪府大東市三洋町1番1号 三洋電子部
品株式会社内

F ターム(参考) 5E082 AA01 AB09 BC30 EE02 EE13
EE23 EE24 EE32 EE45 FF05
FG03 FG16 FG27 FG44 FG56
GG03 GG08 GG21 JJ01 JJ07
LL23 LL27 LL29 PP08